埼玉農総研研報(11)9-15, 2011

野菜カドミウム濃度の簡易迅速測定法の開発

杉沼千恵子*

Rapid Determination of Cadmium Concentrations in Vegetables

Chieko SUGINUMA

要　約　イムノクロマト法を基にした野菜類（ホウレンソウ，ナス，ネギ，サトイモ）のカドミウム濃度の簡易迅速測定法について検討した．生試料からのカドミウムの抽出条件や妨害物質の影響軽減方法等，本測定法に適した試料の調製方法を明らかにするとともに，カドミウムの国際基準値付近における測定精度を高めるための検液の調製方法が明らかとなり，簡易分析法として十分な精度の測定法が確立された．

重金属の一種であるカドミウムは，自然界に広く分布しており，飲料水や食物などを通じて人体に取り込まれる．カドミウム濃度が高い食品を長年にわたり取り続けると，腎機能などに悪影響を及ぼす可能性がある．

食品中のカドミウム濃度については，国際基準値がコーデックス委員会総会において採択されている（2005 年，2006 年）．コーデックス委員会で採択された野菜類の国際基準値は 0.2ppm～0.05ppm で，コメ（0.4ppm）よりも低い基準値が設定されており，農林水産省が行った日本国内産農畜水産物の実態調査（1997 年～2002 年）の結果でも，ホウレンソウ，サトイモ，ナス，ネギ等で国際基準値を超過する例がみられている．

日本国内では，2011 年 2 月末日に，食品衛生法に基づくコメの基準値が 1.0ppm 未満から 0.4ppm 以下（玄米，精米）に引き下げられた．なお，コメ以外の品目については基準値は設けられていないが，今後の農産物のカドミウム濃度低減対策の推進および汚染実態把握の実施状況により，必要に応じて基準の設定を検討するとされている．

カドミウム濃度が高い農産物の流通を防止するには，生産や加工，流通等の現場でカドミウム濃度を把握する必要があり，そのためには，簡易で迅速な測定法が有効である．

最近，コメを対象にイムノクロマト法を基にした簡易測定法が開発され（阿部ら, 2006. 佐々木ら, 2007），キットが市販されている．

そこで，本研究では，この測定法を基にコメより国際基準値が低い野菜類に適したカドミウムの簡易迅速測定法を確立した．

本研究を実施するにあたり，御助言，御協力をいただいた，（株）住化分析センター中村勝雄氏，関西電力（株）俵田啓氏，（独）農業環境技術研究所阿部薫氏ならびに岩手県農業研究センター中野亜弓氏に記して謝意を表する．

なお，本報告は，農林水産省委託プロジェクト研究「生産・流通・加工工程における体系的な危害要因の特性解明とリスク低減技術の開発（農産物におけるヒ素およびカドミウムのリスク低減技術の開発）（2008～2010 年度）」による成果の一部であることを付記する．

材料および方法

本研究の一部は，日本土壌肥料学会関東支部大会（2009 年 6 月）および北海道大会（2010 年 9 月）に発表した．

*農産物安全・土壌担当

1　供試試料

供試した野菜は農林総合研究センター水田農業研究所内で栽培した．ナス，サトイモは同研究所内露地ほ場において栽培した．ホウレンソウ，ネギはそれぞれ，網室内に設置した，硝酸カドミウム溶液添加土壌（土壌カドミウム濃度 0.6，0.4，0.2，0.15，0.1，0.075，0.05，0.0375mg/kg 乾土相当量を添加）を充填したプランターおよび 1/2000a ワグネルポットで栽培した．

2　測定方法

測定にはカドミエールカドミウム迅速測定キット（株式会社住化分析センター製，以下「キット」とする）を用いた．キット添付の取扱説明書に記載されている操作方法（コメ対象）を基に，野菜生試料の測定に適した試料調製方法および測定方法について検討した．

（1）試料調製方法（前処理）

野菜生試料（サトイモは剝皮した）を適当な大きさに裁断し，家庭用ミキサーでペースト状になるまで磨砕した．磨砕試料と 0.1N 塩酸を 1:4 の割合で混合，振とうし，試料中のカドミウムを抽出した．振とう方法として，手振とう 1 分間と振とう機（水平方向）30 分間について比較，検討した．抽出液を静置し，上澄み液をろ紙（No.2）でろ過した．ろ液をカドミウム分離カラム（キットに付属）で精製した．

（2）妨害物質影響軽減方法の検討（サトイモ）

サトイモ抽出液中の微粒子がろ紙を通過し，以降の分離カラム精製処理や測定精度に悪影響を及ぼした．このことから，微粒子を除去する方法として，遠心分離処理およびメンブレンフィルター（ADVANTEC 製ディスミック®）処理の効果を検討した．

遠心分離処理は据え置き型の大型（10,000rpm，10 分）および卓上型小型遠心分離機（10,000rpm，1 分）を用いた. 大型機械では50ml容量の遠沈管でろ液10ml を，小型機械では 1.5ml 容量のサンプルチューブでろ液 1.5ml を処理した．

メンブレンフィルター処理は孔径 0.45μm および 0.2μm，材質セルロース混合エステルおよびセルロースアセテートのタイプで検討した．

（3）測定

（1）および（2）で得られたカラム精製液を展開液（キットに付属）で希釈した. カドミウム標準試料 10, 30, 60ppb（キットに付属）も同様に展開液で希釈した．希釈したカラム精製液および標準試料 100μl をカドミウム抗体入りバイアル瓶（キットに付属）に加え，振動攪拌機で攪拌，混合した．混合液 75μl をイムノクロマトデバイス（キットに付属）の試料滴下部位に滴下した．適下後 30 から 40 分の間に、イムノクロマトデバイスの結果表示窓（測定ライン）の発色程度をイムノクロマトリーダーで測定し，カドミウム標準試料で作成した検量線によりカドミウム濃度を算出した．

（4）展開液による希釈率の検討

コメより国際基準値が低い野菜類のカドミウム濃度を精度よく測定するため，カラム精製液を展開液で希釈する際，コメと同様の比率である精製液:展開液=20:380 で検討し、サトイモではさらに 40:360，ナスおよびネギでは 40:360，60:340 および 80:320 と希釈率を下げた場合の測定精度を確認した．

3　測定精度の確認

測定値の比較対象は，同一野菜試料を通風乾燥機で風乾後，粉砕し，乾燥粉末にしたものをマイクロウェーブ分解装置により硝酸分解し，ICP-MS で分析した値とした．

結果および考察

1　試料調製方法

（1）抽出条件（振とう方法）の検討

供試野菜からカドミウムを抽出する方法として，手振とう 1 分間と機械振とう（水平方向）30 分間での抽出率およびそのばらつきを調査した（表 1）．ホウレンソウでは，手振とうでの抽出率は乾燥粉末試料を硝酸分解した際の 0.90～0.99（平均 0.95）倍で，ばらつきは変動係数で 2.76～5.19（平均 3.98），機械振とうでの抽出率は 1.09 倍，変動係数 6.07 であった．ナスでは手振とうでの抽出率は 0.97～1.10（平均 1.04）倍，変動係数 6.79～8.02（平均 7.41）で，機械振とうでの抽出率は 0.96～1.24（平均 1.10）倍，変動係数 9.42～12.03（平均 10.73）であった. ネギでは手振とうでの抽出率は 0.98～1.04（平均 1.01）倍，変動係数 0.75～4.55（平均 2.65）で，機械振とうでの抽出率は 0.92～0.93（平均 0.93）倍で，変動係数 5.68～6.08（平均 5.88）であった．サトイモでは手振とうでの抽出率は 0.88～1.07（平均 0.98）倍，変動係数 5.13～7.61（平均 6.37）で，

機械振とうでの抽出率は 0.95～1.17（平均 1.06）倍，変動係数 9.09～15.86（平均 12.48）であった．どちらの振とう方法でも抽出可能であったが，手振とうの方が抽出率が 1 倍に近く，ばらつきも小さかった．

コメでは，抽出時間が長いと測定を妨害する物質が抽出されやすくなるとされていることから，野菜類でも同様の現象が起こっているものと考えられる．

（2）妨害物質影響軽減方法の検討（サトイモ）

サトイモの振とう抽出液は白濁しており，ろ紙でろ過しても濁りがやや軽くなる程度であった．そのろ液を用いて次工程の分離カラム精製を行ったところ，所要時間が 60.4～7.05（平均 66.9）分（他供試野菜は平均 25.5 分）であった．また，その精製液でイムノクロマトを行うと，測定精度は精密分析値の 1.12～1.56（平均 1.36）倍で，ばらつきは変動係数 12.71～35.06（平均 21.13）となり，ろ液中に妨害物質が存在している可能性が示唆された（表 2，試料 No.1～4）．

そこで，妨害物質を除去する方法として，遠心分離処理とメンブレンフィルター処理を検討した．

遠心分離処理のみでは，分離カラム精製の所要時間は 47.5～66.0 分平均 57.5）分，測定精度 1.24～1.55（平均 1.42）倍，変動係数 2.47～22.40（平均 10.56）であまり改善がみられなかった（表 2，試料 No.5～8）．しかし，遠心分離処理とメンブレンフィルター（孔径 0.45μm，セルロースアセテート製）処理を組み合わせると，分離カラム精製の所要時間は 20.7～29.0（平均 28.0）分まで短縮し，測定精度は 0.98～0.99（平均 0.98）倍，変動係数は 4.65～9.79（平均 7.88）に改善された（表 2，試料 No.9～11）．

次に，メンブレンフィルターの孔径や材質による効果の差を検討した．孔径 0.45μm，セルロース混合エステル製のフィルターを用いた場合は，分離カラム精製の所要時間は 26.0～30.0（平均 27.7）分で，測定精度 0.927～1.14（平均 1.03）倍，変動係数 2.37～7.29（平均 4.95）であった（表 3，試料 No.1,4,7）．孔径 0.2μm セルロースアセテート製のフィルターでは，所要時間 26.0～34.3（平均 31.3）分，測定精度 0.99～1.07（平均 1.02）倍，変動係数 2.00～8.02（平均 5.33）で（表 3，試料 No.2,5,8），孔径 0.2μm セルロース混合エステル製のフィルターでは，所要時間 24.7～28.3（平均 26.7）分，測定精度 0.82～1.23（平均 0.99）倍，変動係数 5.31～8.56（平均 6.68）であった（表 3，試料 No.3,6,9）．セルロース混合エステルには除タンパク効果があることから，妨害物質にタンパク質系のものが含まれていれば，より効果が高いと考えられたが，セルロースアセテート製との効果の差は明確ではなかった．また，孔径を 0.2μm に小さくしても，効果に明確な差はかった．

遠心分離機について，据え置き型の大型と卓上型の小型で検討したが，効果に差がなく，生産，流通の現場での簡易測定に適している小型の遠心機で対応可能であった．

表 1　野菜生試料分析における抽出条件の検討（振とう方法）

試料の種類	振とう方法	イムノクロマト分析値（mg/kgFW） 反復（抽出操作） 1	2	3	平均（A）	標準偏差	変動係数	精密分析値（mg/kgFW）（B）	A/B
ホウレンソウ	手振とう1分	0.125	0.133	0.126	0.128	0.00354	2.76	0.130	0.99
	手振とう1分	0.116	0.125	0.110	0.117	0.00609	5.19	0.130	0.90
	機械振とう30分	0.153	0.135	0.135	0.141	0.00856	6.07	0.130	1.09
ナス1	手振とう1分	0.053	0.058	0.064	0.059	0.00470	8.02	0.053	1.10
	機械振とう30分	0.058	0.072	0.070	0.066	0.00625	9.42	0.053	1.24
ナス2	手振とう1分	0.078	0.067	0.068	0.071	0.00481	6.79	0.073	0.97
	機械振とう30分	0.077	0.075	0.058	0.070	0.00843	12.03	0.073	0.96
ネギ1	手振とう1分	0.079	0.068	0.076	0.075	0.00339	4.55	0.072	1.04
	機械振とう30分	0.061	0.070	0.068	0.066	0.00403	6.08	0.072	0.92
ネギ2	手振とう1分	0.059	0.059	0.058	0.059	0.00044	0.75	0.060	0.98
	機械振とう30分	0.054	0.060	0.053	0.056	0.00316	5.68	0.060	0.93
サトイモ1	手振とう1分	0.137	0.113	0.125	0.125	0.00951	7.61	0.117	1.07
	機械振とう30分	0.120	0.137	0.122	0.136	0.02163	15.86	0.117	1.17
サトイモ2	手振とう1分	0.115	0.931	0.821	0.115	0.00059	5.13	0.131	0.88
	機械振とう30分	0.112	0.139	0.122	0.124	0.01130	9.09	0.131	0.95

※　サトイモ生試料分析には，抽出ろ液を遠心分離処理およびメンブレンフィルター処理した液を用いた．

表2　サトイモ生試料抽出液前処理方法の検討（妨害物質の影響軽減技術の検討）

試料No.	遠心分離機	メンブレンフィルター処理	イムノクロマト分析値(mg/kgFW) 反復（カラム操作）1	2	3	平均(A)	標準偏差	変動係数	精密分析値(mg/kgFW)(B)	A/B	カラム処理所要時間（分）
1	−	−	0.177	0.138	0.136	0.150	0.0191	12.71	0.117	1.28	69.7
2	−	−	0.129	0.261	0.133	0.174	0.0611	35.06	0.117	1.49	70.5
3	−	−	0.116	0.107	0.171	0.131	0.0283	21.54	0.117	1.12	67.1
4	−	−	0.220	0.175	0.153	0.183	0.0278	15.22	0.117	1.56	60.4
5	＋	−	0.181	0.175	0.186	0.181	0.0045	2.47	0.117	1.55	66.0
6	＋	−	0.186	0.202	0.157	0.182	0.0187	10.30	0.117	1.55	61.2
7	＋	−	0.159	0.143	0.134	0.145	0.0103	7.06	0.117	1.24	55.5
8	＋	−	0.107	0.188	0.167	0.154	0.0345	22.40	0.117	1.32	47.5
9	＋	＋	0.137	0.137	0.112	0.129	0.0119	9.21	0.131	0.98	29.0
10	＋	＋	0.145	0.122	0.114	0.128	0.0125	9.79	0.131	0.98	34.3
11	＋	＋	0.122	0.137	0.128	0.129	0.0060	4.65	0.131	0.99	20.7

※　遠心分離機は卓上型小型遠心機を使用

表3　サトイモ生試料抽出液前処理方法の検討(妨害物質の影響軽減技術の検討―メンブレンフィルターの孔径および素材―)

試料No.	抽出液	フィルターの素材	フィルターの孔径(μm)	イムノクロマト分析値(mg/kgFW) 反復（カラム操作）1	2	3	平均(A)	標準偏差	変動係数	精密分析値(mg/kgFW)(B)	A/B	カラム処理所要時間（分）
1	1	セルロース混合エステル	0.45	0.129	0.124	0.147	0.133	0.0097	7.29	0.131	1.02	26.0
2		セルロースアセテート	0.2	0.139	0.145	0.139	0.141	0.0028	2.00	0.131	1.07	26.0
3		セルロース混合エステル	0.2	0.143	0.176	0.162	0.161	0.0137	8.56	0.131	1.23	24.7
4	2	セルロース混合エステル	0.45	0.117	0.122	0.124	0.121	0.0029	2.37	0.131	0.92	27.0
5		セルロースアセテート	0.2	0.143	0.117	0.129	0.130	0.0104	8.02	0.131	0.99	33.7
6		セルロース混合エステル	0.2	0.112	0.098	0.111	0.107	0.0066	6.18	0.131	0.82	27.0
7	3	セルロース混合エステル	0.45	0.139	0.155	0.155	0.150	0.0078	5.20	0.131	1.14	30.0
8		セルロースアセテート	0.2	0.139	0.138	0.120	0.131	0.0078	5.96	0.131	1.00	34.3
9		セルロース混合エステル	0.2	0.131	0.115	0.120	0.122	0.0065	5.31	0.131	0.93	28.3

※　遠心分離機は卓上型小型遠心機を使用

2 検液調製方法（展開液による希釈率の検討）

供試したキットはコメ用に開発されたものである．このため，コメでは，試料中のカドミウム濃度が国際基準値である 0.4ppm の時，最も感度よく測定されるよう設計されている．そこで，コメより国際基準値が低い野菜類でも，それらの国際基準値付近の測定精度が最も高くなるよう，検液中のカドミウム濃度を高める方法を検討した．抽出倍率を下げると抽出率が悪くなるので（データ省略），抽出倍率（5 倍）は変えずに，カラム精製液を展開液で希釈する際の希釈率を下げたときの測定精度を検討した．

コメでは抽出倍率 10 倍で希釈率が 20 倍（20:380）であることから（キット取扱説明書による），国際基準値が 0.1ppm のサトイモでは，希釈率を 10 倍（40:360）で，また，国際基準値が 0.05ppm のナスおよびネギでは，希釈率を 10 倍（40:360），20/3 倍（60:340），5 倍（80:320）で検討した（表 4，5，6）．

サトイモでは希釈率 10 倍の場合，測定精度 0.92～1.09（平均 1.04）倍，変動係数 0.63～11.00（平均 6.03）であった．ナスでは希釈率 10 倍の場合，測定精度 0.94～1.10（平均 1.03）倍，変動係数 5.67～10.10（平均 7.95）で，希釈率 20/3 倍の場合，測定精度 0.95～1.06（平均 0.99）倍，変動係数 2.47～4.98（平均 3.70），希釈率 5 倍の場合，測定精度は 0.89～1.08（平均 0.98）倍，変動係数 4 .23～9.61（平均 6.94）であった．ネギでは希釈率 10 倍の場合，測定精度 0.97～1.15（平均 1.04）倍，変動係数 1.69～8.46（平均 3.87）で，希釈率 20/3 倍の場合，測定精度 1.05～1.13（平均 1.08）倍，変動係数 3.51～4.48（平均 3.99），希釈率 5 倍の場合，測定精度は 0.90～1.09（平均 1.02）倍，変動係数 1.21～12.93（平均 6.14）であった．

分離カラム精製液の比率を高くすると，精製液中に混入している塩酸の悪影響が懸念されたが，サトイモでは希釈率 10 倍でも，ナスおよびネギでは希釈率 5 倍でも十分な測定精度が得られ，それらの野菜の国際基準値付近の測定精度が最も高くなる検液の調製方法が確立できた（表 7 参考）．

表４　サトイモ生試料分析におけるカラム精製液の展開液による希釈率の検討

カラム回収液No.	回収液：展開液	イムノクロマト分析値（mg/kgFW） 反復（イムノクロマト操作） 1	2	3	平均（A）	標準偏差	変動係数	精密分析値（mg/kgFW）（B）	A/B
1	40:360	0.113	0.140	0.147	0.133	0.01466	11.00	0.0131	1.02
2	40:360	0.140	0.142	0.141	0.141	0.00089	0.63	0.0131	1.08
3	40:360	0.134	0.147	0.138	0.140	0.00541	3.88	0.0131	1.07
4	40:360	0.142	0.128	0.159	0.143	0.01259	8.80	0.0131	1.09
5	40:360	0.130	0.118	0.113	0.120	0.00702	5.83	0.0131	0.92

表５　ナス生試料分析におけるカラム精製液の展開液による希釈率の検討

カラム回収液No.	回収液：展開液	イムノクロマト分析値（mg/kgFW） 反復（イムノクロマト操作） 1	2	3	平均（A）	標準偏差	変動係数	精密分析値（mg/kgFW）（B）	A/B
1	40:360	0.074	0.085	0.092	0.083	0.00750	8.99	0.089	0.94
	40:360	0.102	0.010	0.090	0.098	0.00553	5.67	0.089	1.10
	60:340	0.097	0.096	0.089	0.094	0.00350	3.72	0.089	1.06
	60:340	0.084	0.091	0.085	0.087	0.00315	3.63	0.089	0.98
2	40:360	0.064	0.081	0.079	0.075	0.00752	10.10	0.073	1.03
	40:360	0.073	0.084	0.072	0.076	0.00536	7.04	0.073	1.05
	60:340	0.064	0.071	0.072	0.069	0.00344	4.98	0.073	0.95
	60:340	0.067	0.071	0.071	0.069	0.00172	2.47	0.073	0.95
3	80:320	0.056	0.050	0.048	0.051	0.00358	6.99	0.053	0.96
4	80:320	0.050	0.055	0.053	0.053	0.00222	4.23	0.059	0.89
5	80:320	0.071	0.064	0.056	0.064	0.00613	9.61	0.059	1.08

表６　ネギ生試料分析におけるカラム精製液の展開液による希釈率の検討

カラム回収液No.	回収液：展開液	イムノクロマト分析値（mg/kgFW） 反復（イムノクロマト操作） 1	2	3	平均（A）	標準偏差	変動係数	精密分析値（mg/kgFW）（B）	A/B
1	20:380	0.069	0.083	0.076	0.076	0.00546	7.19	0.072	1.05
	40:360	0.075	0.081	0.083	0.080	0.00322	4.04	0.072	1.10
	60:340	0.083	0.085	0.078	0.082	0.00326	3.98	0.072	1.13
2	20:380	0.075	0.072	0.069	0.072	0.00231	3.20	0.072	1.00
	40:360	0.083	0.086	0.080	0.083	0.00214	2.58	0.072	1.15
	60:340	0.079	0.073	0.075	0.076	0.00266	3.51	0.072	1.05
3	40:360	0.059	0.061	0.058	0.059	0.00154	2.60	0.060	0.99
	60:340	0.060	0.062	0.067	0.063	0.00283	4.48	0.060	1.06
	80:320	0.060	0.062	0.061	0.061	0.00074	1.21	0.060	1.03
4	40:360	0.065	0.060	0.052	0.059	0.00499	8.46	0.060	0.99
	80:320	0.059	0.069	0.063	0.064	0.00425	6.68	0.060	1.06
5	40:360	0.059	0.057	0.058	0.058	0.00099	1.69	0.060	0.97
	80:320	0.054	0.054	0.053	0.054	0.00065	1.21	0.060	0.90
6	80:320	0.047	0.043	0.039	0.043	0.00312	7.24	0.040	1.07
7	80:320	0.040	0.034	0.041	0.038	0.00287	7.58	0.040	0.94
8	80:320	0.048	0.036	0.048	0.044	0.00569	12.93	0.040	1.09

表７　コメおよび供試野菜の国際基準値とカドミウム濃度が国際基準値の試料から調製されるイムノクロマト検液中のカドミウム濃度

試料の種類	国際基準値（ppm）	抽出倍率	展開液による希釈倍率	検液中のカドミウム濃度（ppm）
コメ	0.4	10	20	0.002
ホウレンソウ	0.2	5	20	0.002
サトイモ	0.1	5	10	0.002
ナス・ネギ	0.05	5	5	0.002

3　適用確認

カドミウム濃度が国際基準値近傍の試料を含む多数の試料（ホウレンソウ：23 点，ナス：20 点，ネギ 15 点）のイムノクロマト測定値と精密分析値を比較し，イムノクロマト法が簡易測定法として適用可能かを確認した．

ホウレンソウでは，イムノクロマト測定値が精密分

析値の 0.88～1.15 倍で変動係数は平均 4.88（図 1）であった．ナスでは測定値が精密分析値の 0.89～1.12 倍で，変動係数は平均 5.31 であった（図 2）．ネギでは測定値が精密分析値の 0.84～1.04 倍で，変動係数は平均 4.83 であった（図 3）．いずれの供試野菜でも，簡易測定法として十分な精度と考えられる．
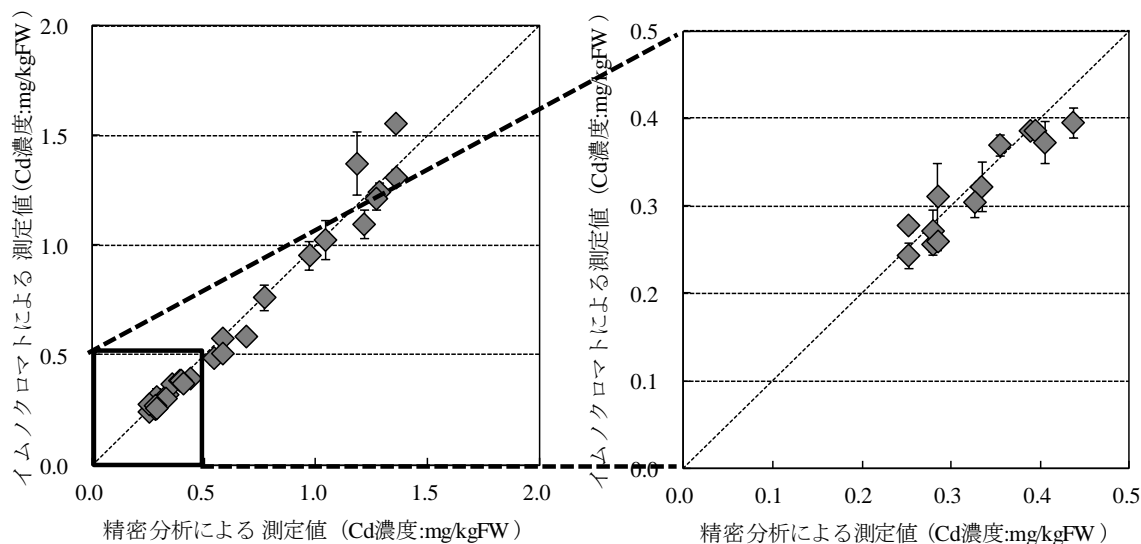
図 1　ホウレンソウ生試料分析におけるイムノクロマト法の適用確認
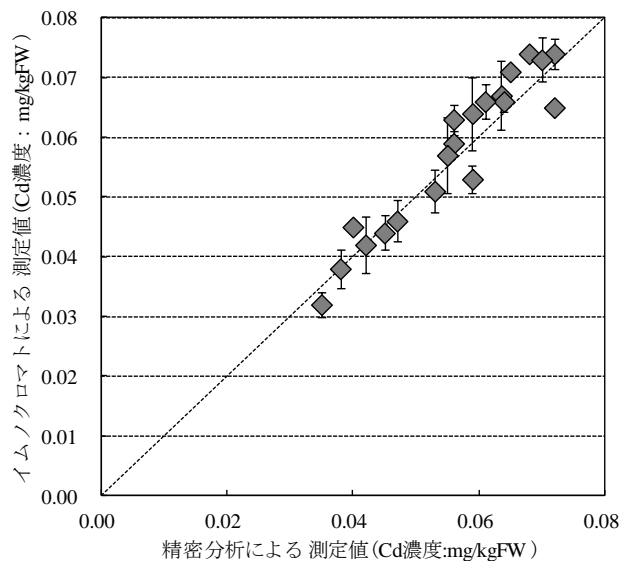
図 2　ナス生試料分析におけるイムノクロマト法の適用確認
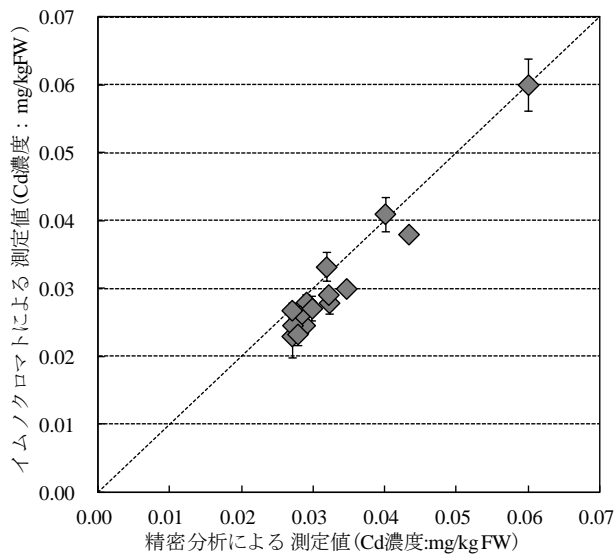
図 3　ネギ生試料分析におけるイムノクロマト法の適用確認

以上の結果から，イムノクロマト法に最適な野菜類（ホウレンソウ，サトイモ，ナス，ネギ）生試料からのカドミウム抽出条件は，抽出溶媒 0.1N 塩酸，試料：抽出溶媒の比は 1:4，抽出方法は手振とう 1 分間であった．なお，サトイモを供試する場合は，妨害物質の影響を軽減するため，抽出ろ液を遠心分離処理（卓上型小型遠心機利用可）した後，メンブレンフィルター（セルロース混合エステルまたはセルロースアセテート製，孔径 0.2 または 0.45 μm）でろ過する．

また，分離カラム精製液を展開液で希釈する際には，ホウレンソウは 20 倍（20:380），サトイモは 10 倍（40:360），ナスおよびネギは 5 倍希釈（80:320）とすると，それらの野菜の国際基準値付近の測定精度が最も高くなる．

イムノクロマト法による野菜カドミウム濃度測定の精度は，簡易測定法として十分であった．また，従

来の精密分析では，試料を乾燥粉末にしなければならないことから，所要時間が３日以上であるのに対し，本測定法は生試料で分析可能で，2～3 時間で測定が終了するため，収穫当日に測定結果を得ることが可能である．

最近，イムノクロマト法による作物中のカドミウム濃度簡易測定法の妥当性がコムギ，大豆，米を用いて確認された（阿部・中村，2011）．また，玄米中のカドミウムのスクリーニング性能は原子吸光法と同程度であると評価されている（佐々木ら，2008）．

野菜類についても，今後，国内基準値が設定された場合，生産や流通の現場でのスクリーニングが重要であり，その手法としてイムノクロマト法は適用可能と考えられる．

引用文献

阿部ら(2006)：カドミウム検出用イムノクロマトキットによる玄米中カドミウム濃度簡易測定の試み．土肥誌，77，679-682．

阿部薫・中村勝雄（2011）：イムノクロマト法による作物体中のカドミウム濃度の簡易測定法の妥当性確認．日本土肥学会講演要旨集，57，161．

佐々木ら(2007)：金コロイド標識抗カドミウム－エチレンジアミン四酢酸錯体モノクローナル抗体を用いるイムノクロマトグラフィーによる米中カドミウムの簡易定量．分析化学，56，29-36．

佐々木ら（2008）：イムノクロマトグラフィーによる玄米中のカドミウムのスクリーニング．分析化学，57，105-112．